

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-180813

(43)Date of publication of application : 30.06.2000

(51)Int.Cl.

G02F 1/13
G02B 13/16
G02F 1/1335
G03B 21/14

(21)Application number : 10-352221

(71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 11.12.1998

(72)Inventor : OKUNO SHINICHI

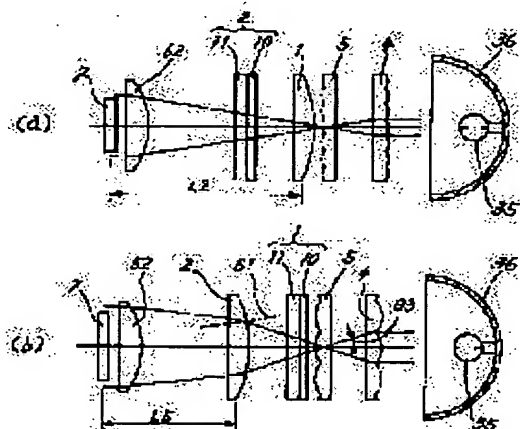
(54) PROJECTOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To effectively use light in a horizontal plane and also a vertical plane, as for a projector using integrator illumination.

SOLUTION: The projector is provided with a light source 35, integrator lens bodies 4 and 5 which are arranged on an optical axis so as to condense the light emitted from the light source 35, and a liquid crystal panel 7 which is irradiated with the light condensed by both integrator lens bodies 4 and 5 on a chassis. Two auxiliary lenses 1 and 2 are arranged between the integrator lens body 5 positioned close to the liquid crystal panel 7 and the liquid crystal panel 7. As for the auxiliary lenses 1 and 2, the light incident surface is formed to a convex 10, and as for the convex 10, the

curvature in one of the vertical plane and the horizontal plane is made larger than the curvature in the other plane. The auxiliary lenses 1 and 2 are arranged so that they may be mutually shifted by 90° around the optical axis, and the refracting angle of the light arriving at the liquid crystal panel 7 after being emitted from the integrator lens body 5 in the vertical plane is made differ from that in the horizontal plane through both auxiliary lenses 1 and 2.



BEST AVAILABLE COPY

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 27.10.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other

than the examiner's decision of rejection
or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3519964

[Date of registration] 06.02.2004

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The integrator lens object (4) which is arranged on the light source (35) and an optical axis, and condenses the light from the light source (35) on a chassis (3), and (5), In the projection arrangement equipped with the liquid crystal panel (7) irradiated by the light condensed by an integrator lens object (4) and (5) While is located in a liquid crystal panel (7) side. Between an integrator lens object (5) and a liquid crystal panel (7) Two attachment lenses (1) and (2) are arranged. Both attachment lenses (1) and (2) A convex surface (10) is formed in either the plane of incidence of light, or an outgoing radiation side, respectively. This convex surface (10) It intersects perpendicularly with a field perpendicular to a chassis (3), or this vertical plane including an optical axis, and the curvature within one field of the horizontal planes parallel to a chassis (3) side is formed more greatly than the curvature within the field of another side. By two attachment lenses (1) and (2) The include angle which will be refracted by the time the light which carried out outgoing radiation from the integrator lens object (5) by the side of a liquid crystal panel (7) reaches a liquid crystal panel (7) is a projection arrangement characterized by differing in a vertical plane and a horizontal plane.

[Claim 2] The 2nd attachment lens (2) is located in a liquid crystal panel (7) side from the 1st attachment lens (1) among an attachment lens (1) and (2). The curvature of a convex surface (10) is greatly formed in a vertical plane, and, as for the 1st attachment lens (1), the curvature of a convex surface (10) is greatly formed in a horizontal plane, as for the 2nd attachment lens (2). Light The projection arrangement according to claim 1 which is condensed by the 1st attachment lens (1) in a vertical plane, is not slightly refracted in the 2nd attachment lens (2), and is greatly refracted in the inside sense with the 2nd attachment lens (2) from the 1st attachment lens (1) in a horizontal plane.

[Claim 3] The projection arrangement according to claim 1 or 2 with which PBS (6) which while is located in a liquid crystal panel (7) side, and arranges the indeterminate polarization from the light source (35) with any they are at either an S wave or a P wave, and carries out outgoing radiation before and after an integrator lens object (5) was prepared.

[Translation done.]

[0012] The front view and drawing 1 (b) which show the arrangement relation of each lens from the light source [in / in drawing 1 (a) / this example] (35) to a liquid crystal panel (7) are a top view same as the above. Illustration of the expedient top of explanation and PBS (6) is excluded. If it is in this example, the description is in the point of arranging two attachment lenses (1) and (2) on the optical axis between the 2nd integrator lens object (5) and a liquid crystal panel (7), making light refracted in the inside sense in a horizontal plane more greatly than the inside of a vertical plane, and using light effectively in a horizontal plane. Between the 2nd integrator lens object (5) and the liquid crystal panel (7), the 1st attachment lens (1) and the 2nd attachment lens (2) located in a liquid crystal panel (7) side from the 1st attachment lens (1) are prepared. As both attachment lenses (1) and (2) are shown in drawing 2, the convex surface (10) which swelled in the shape of radii is prepared in one side of a monotonous lens (11) at one, and this convex surface (10) is prolonged along with the longitudinal direction of a monotonous lens (11). If it puts in another way, one field by the side of the incidence of light or reflection will be a flat, and both attachment lenses (1) and (2) will be the cylindrical lenses to which the field of another side swelled. As for the 2nd attachment lens (2), the 1st attachment lens (1) has turned to the lengthwise direction along a vertical plane the direction where the convex surface (10) was prolonged, respectively in the longitudinal direction which intersected perpendicularly with the optical axis the direction where the convex surface (10) was prolonged. That is, both attachment lenses (1) and (2) are mutually shifted 90 degrees centering on the optical axis. As for the 1st attachment lens (1), in a horizontal plane, since a focal distance is large to infinity at 0, curvature does not have condensing effectiveness. Moreover, in a vertical plane, since a focal distance is large to infinity at 0, condensing effectiveness does not have curvature, and the 1st attachment lens (1) condenses the 2nd attachment lens (2) in a vertical plane.

[0013] (Optical path within a vertical plane) As shown in drawing 1 (a), after the light from the light source (35) passes the 1st and 2nd integrator lens object (4) and (5) in a vertical plane, it is condensed with the 1st attachment lens (1), and it carries out outgoing radiation and passes the 2nd attachment lens (2). Since the 2nd attachment lens (2) of a focal distance is large to infinity in a vertical plane like the above, light is not refracted within the 2nd attachment lens (2). Thereby, the light from the 1st attachment lens (1) passes the 2nd attachment lens (2), and irradiates a liquid crystal panel (7).

[0014] (Optical path within a horizontal plane) As shown in drawing 1 (b), after the light from the light source (35) passes the 1st and 2nd integrator lens object (4) and (5) in a horizontal plane, incidence of it is carried out to the 1st attachment lens (1). Since a focal distance is large to infinity in a horizontal plane like the above, the 1st attachment lens (1) reaches the 2nd attachment lens (2), without refracting light within the 1st attachment lens (1). Although light arrives at the location of periphery approach from the core of the 2nd attachment lens (2), in this location, the direction S1 of a normal of a convex surface (10) leans to the optical axis. that light carries out incidence to the part to which the direction of a normal generally leans to the optical axis on the convex lens, and the direction of a normal -- an optical axis -- abbreviation -- since the direction which carried out incidence to the part which

leans to the parallel part to the optical axis by light carrying out incidence is refracted, if light carries out incidence of the light to the periphery section of the 2nd attachment lens (2), light is greatly refracted in the inside sense. Therefore, the 2nd attachment lens (2) has condensing effectiveness in a horizontal plane, and moreover, since the distance L5 from the 2nd attachment lens (2) to a liquid crystal panel (7) is short to said distance L2, the light which carried out outgoing radiation from the 2nd attachment lens (2) illuminates the minimum exposure part of a liquid crystal panel (7).

[0015] The 2nd attachment lens (2) makes light greatly refracted in the inside sense in a horizontal plane like the above. Thereby, there is a possibility that the exposure range may become narrow. as this dissolution measure -- the breadth of the lens (50) of the 1st integrator lens object (4) -- large -- carrying out -- this -- in all -- it is large in the breadth of the lens (50) of the 1st integrator lens object (4), and it possible to specifically prepare an aspect ratio about in 3:3. The include angle theta 3 (refer to drawing 1 (b)) of the light which carries out incidence to the lens (50) of the 2nd integrator lens object (5) also becomes large by this, and light can be used effectively.

TITLE:JP,2000-180813,A [DETAILED DESCRIPTION]

DATE:2005/10/24 10:18

URL:http://www4.ipdl.ncipi.go.jp/cgi-bin/tran_web.cgi_eije

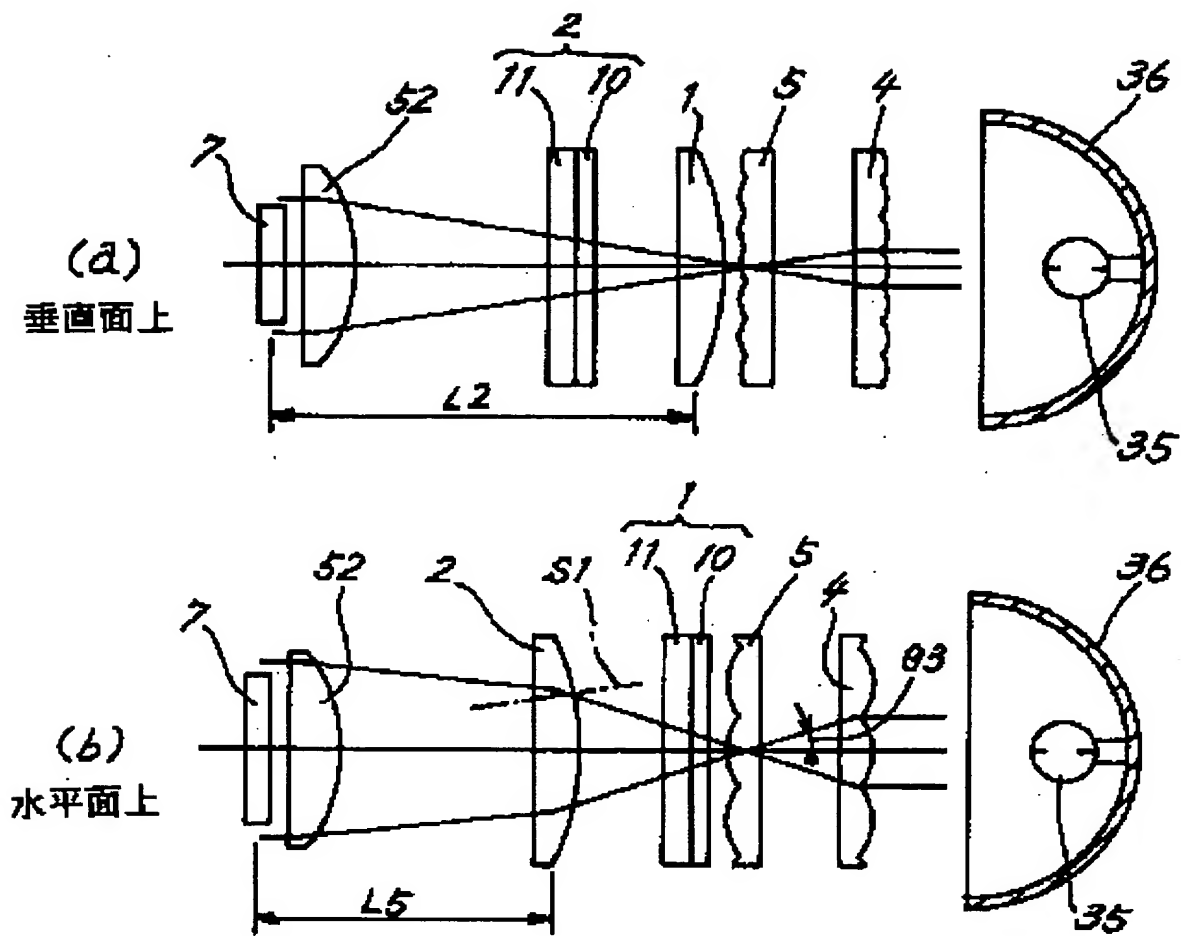


Fig. 1

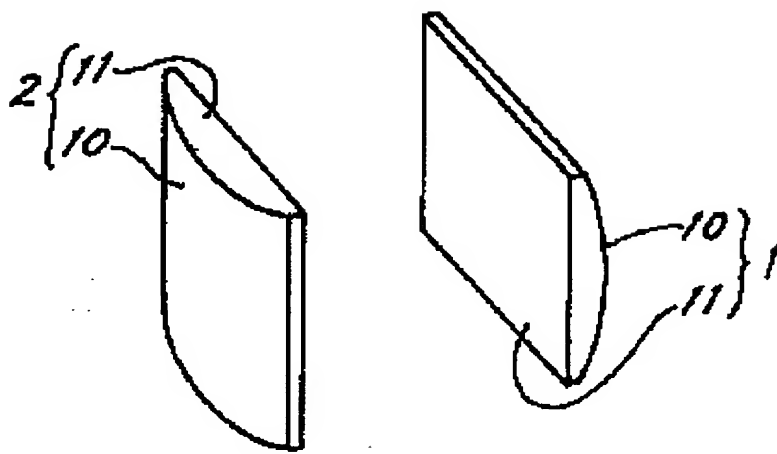


Fig. 2

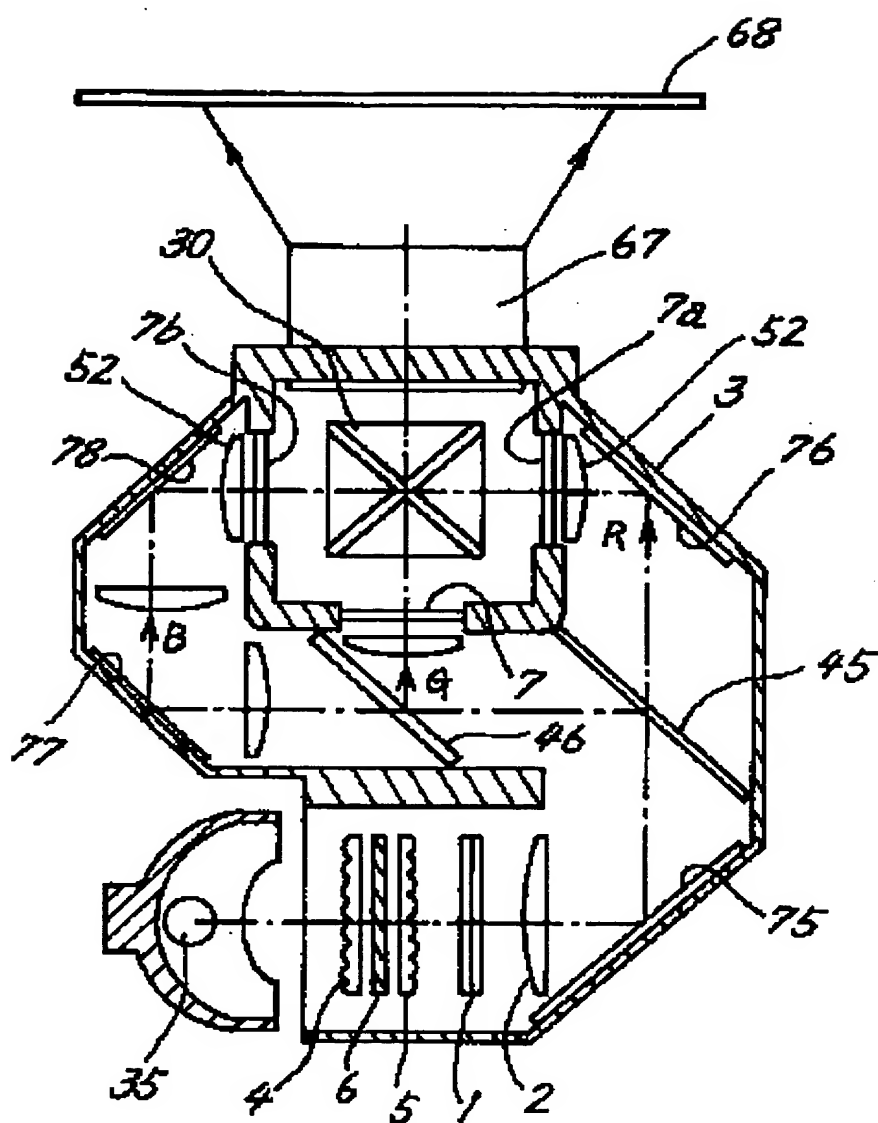


Fig. 3

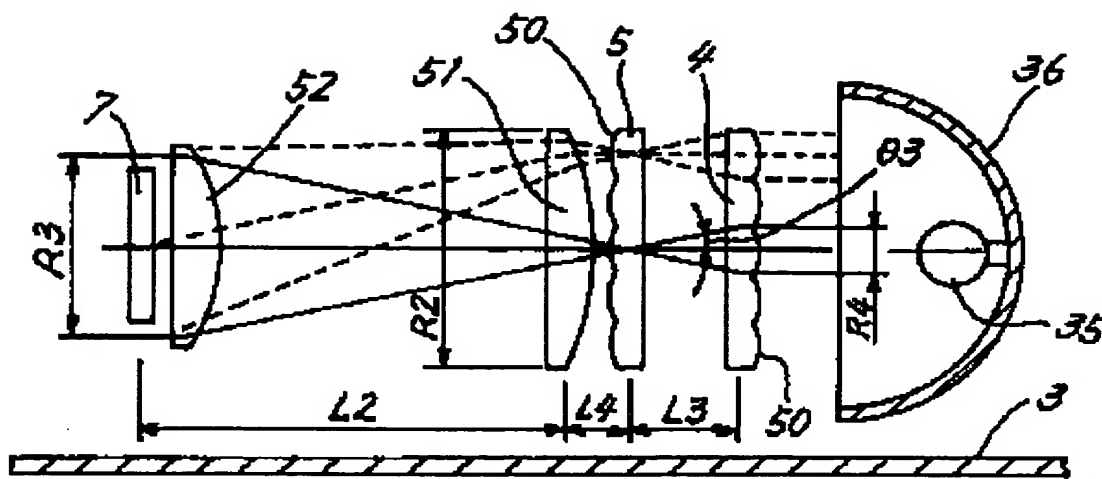


Fig. 4

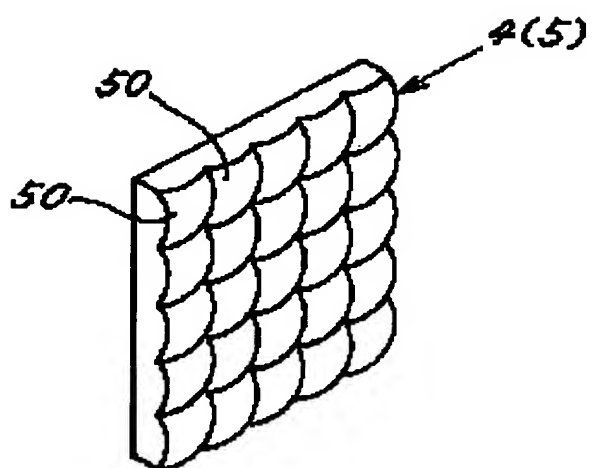


Fig. 5

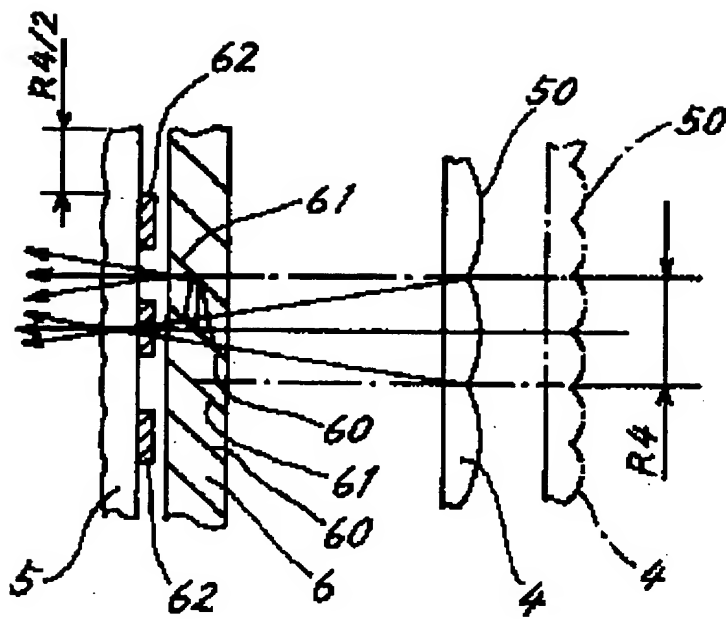


Fig. 6

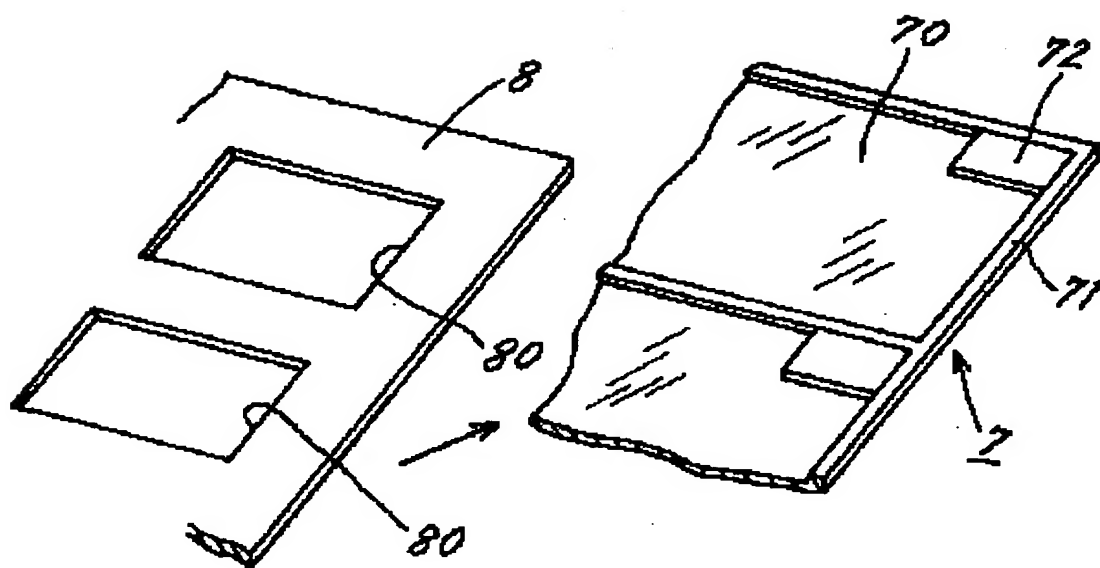


Fig. 7

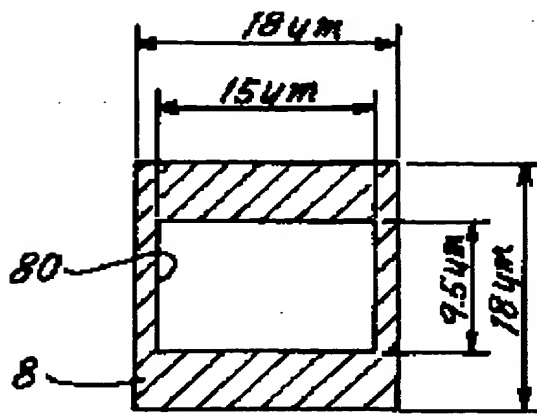


Fig. 8

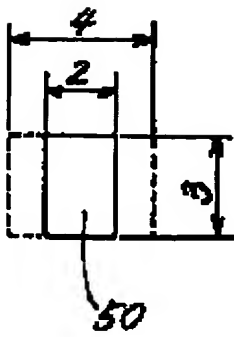


Fig. 9

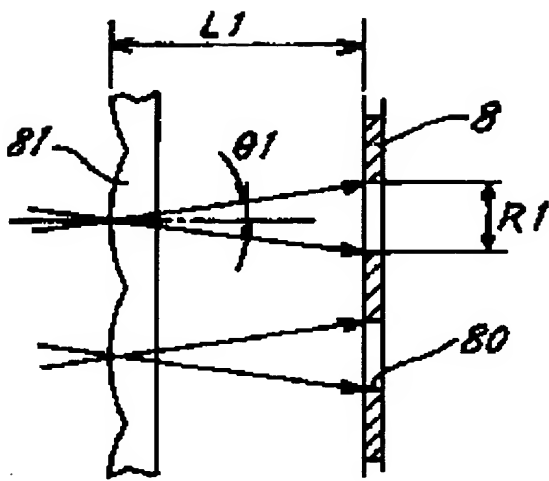


Fig. 10

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2000-180813
(P2000-180813A)

(43)公開日 平成12年6月30日(2000.6.30)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード*(参考)
G 0 2 F 1/13	5 0 5	G 0 2 F 1/13	5 0 5 2 H 0 8 7
G 0 2 B 13/16		G 0 2 B 13/16	2 H 0 8 8
G 0 2 F 1/1335	5 3 0	G 0 2 F 1/1335	5 3 0 2 H 0 9 1
G 0 3 B 21/14		G 0 3 B 21/14	A 9 A 0 0 1

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平10-352221

(22)出願日 平成10年12月11日(1998.12.11)

(71)出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72)発明者 奥野 真一

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三

洋電機株式会社内

(74)代理人 100066728

弁理士 丸山 敏之 (外2名)

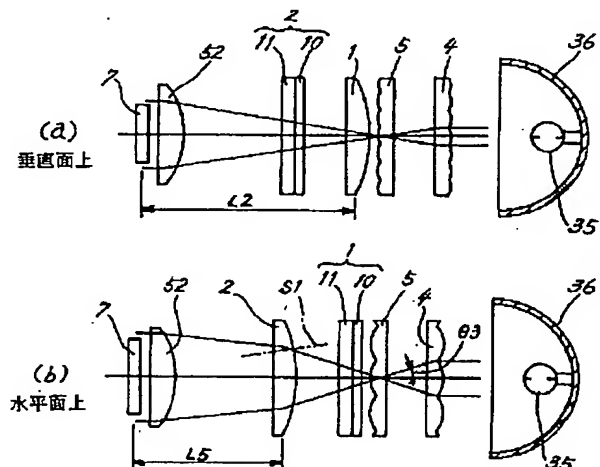
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 投写装置

(57)【要約】

【課題】 インテグレート照明を用いた投写装置に於いて、水平面内、垂直面内ともに、光を有効に利用する。

【解決手段】 投写装置は、シャーシ3上に、光源35と、光軸上に配備され光源35からの光を集光するインテグレートレンズ体4、5と、両インテグレートレンズ体4、5により集光された光により照射される液晶パネル7を具える。液晶パネル7側に位置するインテグレートレンズ体5と液晶パネル7との間には、2つの補助レンズ1、2が配備されている。両補助レンズ1、2は、光の入射面に突面10を形成し、該突面10は、垂直面又は水平面の何れか一方の面内に於ける曲率が、他方の面内に於ける曲率よりも大きく形成されている。補助レンズ1、2は光軸を中心として互いに90度ずれて配備され、両補助レンズ1、2により、インテグレートレンズ体5から出射した光が液晶パネル7に達するまでに屈折する角度は、垂直面内と水平面内とで異なる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 シャーシ(3)上に、光源(35)と、光軸上に配備され光源(35)からの光を集光するインテグレートレンズ体(4)(5)と、インテグレートレンズ体(4)(5)により集光された光により照射される液晶パネル(7)を具えた投写装置に於いて、

液晶パネル(7)側に位置する一方のインテグレートレンズ体(5)と液晶パネル(7)との間には、2つの補助レンズ(1)(2)が配備され、

両補助レンズ(1)(2)は、夫々光の入射面又は出射面の一方に突面(10)を形成し、該突面(10)は、光軸を含みシャーシ(3)に垂直な面又は該垂直面に直交しシャーシ(3)面に平行な水平面の何れか一方の面内に於ける曲率が、他方の面内に於ける曲率よりも大きく形成され、2つの補助レンズ(1)(2)により、液晶パネル(7)側のインテグレートレンズ体(5)から出射した光が液晶パネル(7)に達するまでに屈折する角度は、垂直面内と水平面内とで異なることを特徴とする投写装置。

【請求項 2】 補助レンズ(1)(2)のうち、第2補助レンズ(2)は第1補助レンズ(1)よりも液晶パネル(7)側に位置し、

第1補助レンズ(1)は垂直面内にて、突面(10)の曲率が大きく形成され、第2補助レンズ(2)は水平面内にて、突面(10)の曲率が大きく形成され、光は、垂直面内にて第1補助レンズ(1)に集光されて、第2補助レンズ(2)では僅かにしか屈折されず、水平面内にて第1補助レンズ(1)よりも第2補助レンズ(2)により大きく内向きに屈折される請求項 1 に記載の投写装置。

【請求項 3】 液晶パネル(7)側に位置する一方のインテグレートレンズ体(5)の前後何れかには、光源(35)からの不定偏光を S 波又は P 波の何れか一方に揃えて出射する P B S (6) が設けられた請求項 1 又は 2 に記載の投写装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、強力な光で画像を*

$$\theta 3 = \text{ARCTAN}(R 4 / 2 \times L 1 / L 3)$$

で表され、R 4 が大きな程、 $\theta 3$ が大きくなり、蹴られ状態の防止に効果がある。また、R 3 を液晶パネル(7)の照射範囲の幅、第2 インテグレートレンズ体(5)とコンデンサレンズ(51)間の距離を L 4、コンデンサレンズ

$$R 4 / L 3 = R 3 / (b \times (L 2 + L 4))$$

となる。②式と①式を比較すると、L 2 が小さいほど、 $\theta 3$ が大きくなり、蹴られ防止に効果があることが判る。距離 L 2 は第2 インテグレートレンズ体(5)にて合焦した光が、コンデンサレンズ(51)により拡散されて液晶パネル(7)に達するまでの距離であるから、コンデンサレンズ(51)により決定される。L 2 を短くすれば、②式と①式より $\theta 3$ が大きくなるが、液晶パネル(7)の照

* スクリーン上に投影する投写装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来より、液晶パネルを光源(35)からの強い光で照射し、スクリーンに画像を映し出す投写装置が提案されている。図 4 は、斯種投写装置の基本的構成を示す平面図である。シャーシ(3)上に設けられた光源(35)からの光はリフレクタ(36)により反射されて、第1、第2 インテグレートレンズ体(4)(5)、及びコンデンサレンズ(51)(52)に集光されて、液晶パネル(7)を照射する。第1、第2 インテグレートレンズ体(4)(5)は複数のレンズ(50)(50)を縦横に配置して構成され(図 5 参照)、第1 インテグレートレンズ体(4)の中央部のレンズ(50)に集光された光は、第2 インテグレートレンズ体(5)の中央部のレンズ(50)にて焦点を結び、液晶パネル(7)の全面を照射する。第1 インテグレートレンズ体(4)の周縁部のレンズ(50)に集光された光は、対応する第2 インテグレートレンズ体(5)の周縁部のレンズ(50)内にて合焦し、コンデンサレンズ(52)により液晶パネル(7)の全面を照射する。この構成は、インテグレート照明と呼ばれ、周知技術である(特開平 5-346557 号参照)。以下の記載では、光源(35)の光軸を含みシャーシ(3)上面に対し垂直な面を垂直面、該垂直面に直交しシャーシ(3)上面に平行な面を水平面と呼ぶ。

【0003】 図 4 に於いて、第1 インテグレートレンズ体(4)のレンズ(50)には、光軸方向のみならず、光軸に対して傾いた方向からも光が入射する。第1 インテグレートレンズ体(4)のレンズ(50)の周縁に入射した光は、光軸に対し角度 $\theta 3$ だけ傾いて、第2 インテグレートレンズ体(5)のレンズ(50)に入射する。従って、 $\theta 3$ よりも大きな角度で第1 インテグレートレンズ体(4)のレンズ(50)から出射した光は、対応する第2 インテグレートレンズ体(5)のレンズ(50)に正確に入射しない。光が目的の範囲に正確に入射しない状態を蹴られ状態と呼ぶ。第1、第2 インテグレートレンズ体(4)(5)の間隔を L 3、第1 インテグレートレンズ体(4)のレンズ(50)の幅を R 4 とすると、角度 $\theta 3$ は、

①

* (51)から液晶パネル(7)までの距離を L 2 とすれば、

$$R 3 = b \times R 4 \times (L 2 + L 4) / L 3$$

(b はコンデンサレンズの屈折の影響を考慮した補正係数)で表され、この式を変形すると、

②

射範囲が小さくなる。

【0004】 周知の如く、光源(35)からの光は、互いに偏光面が 90 度ずれた S 波と P 波の 2 つの偏光が合成された不定偏光であり、液晶パネル(7)は、S 波又は P 波の何れか一方しか通過を許さない。従って、不定偏光で液晶パネル(7)をそのまま照射すると、光の利用効率が落ちる。そこで、図 6 に示すように、第1 インテグレート

タレンズ体(4)と第2 インテグレートレンズ体(5)との間に、PBS(Polarized Beam Splitter)(6)を配備して、第2 インテグレートレンズ体(5)から出射する光を、液晶パネル(7)に対応した何れかの偏光に揃え、液晶パネル(7)を効率よく照射せんとするものがある。

【0005】図6は、PBS(6)と第1、第2 インテグレートレンズ体(4)(5)の平面図である。PBS(6)はP波の通過を許し、S波を側方に反射する分光板(60)と、該分光板(60)に反射されたS波を前方に反射するミラー(61)を横一列に交互かつ等間隔に配列して構成される。分光板(60)の前方には、光の偏光面を90度変える $\lambda/2$ 偏光板(62)が設けられている。第1 インテグレートレンズ体(4)の1つのレンズ(50)からPBS(6)に入射した光は、 $\lambda/2$ 偏光板(62)から出射する光と、ミラー(61)から出射する光の2手に分けられて出射し、夫々の光が第2 インテグレートレンズ体(5)に入射する。従って、第2 インテグレートレンズ体(5)のレンズ(50)が光を確実に集光するには、レンズ(50)の横幅は、図6に示すレンズ(50)の横幅の半分である $R/2$ に設ける必要がある。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】液晶パネル(7)は画面の縦横比が、3:4のものが多く、PBS(6)を用いない投写装置にあっては、第1、第2 インテグレートレンズ体(4)(5)のレンズ(50)は、液晶パネル(7)に対応して図9に点線で示すように、縦横比を3:4としたものが一般的である。即ち、第1、第2 インテグレートレンズ体(4)(5)のレンズ(50)は、横幅よりも縦幅が小さいために、水平面内よりも垂直面内に於いて、蹴られ現象が生じやすかった。然るに、PBS(6)を設けた場合には、PBS(6)を設けない場合に比して、第2 インテグレートレンズ体(5)の横幅が半分となる。これは、図6に一点鎖線で示すように、あたかもPBS(6)を設けずに、第1 インテグレートレンズ体(4)のレンズ(50)の横幅を半分にしたのと同等の効果になり、このときのレンズ(50)の縦横比は3:2となる。

【0007】これにより、上記④式から水平面内に於いて、 $R/4$ が小さくなるから、角度 $\theta/3$ が小さくなり、水平面内に於いて入射光が蹴られ易くなる。特に、縦横比が3:4のレンズ(50)では、短辺が長辺の75%の長さであるが、縦横比が3:2のレンズ(50)では短辺が長辺の66%の長さであり、短辺が長辺に比して短くなるから一層蹴られやすくなる。従って、水平面内に於いて光の効率的な利用ができないばかりか、スクリーン(図示せず)上の照度を大きくできない。この対策として、第1、第2 インテグレートレンズ体(4)(5)のレンズ(50)を横幅を縦幅に比して大きく設けることも考えられるが、後記するブラックマトリックスの開口寸法上、非常に困難である。出願人は、液晶パネル(7)と第2 インテグレートレンズ体(5)の距離 L_2 を変えることなく、水

平面内にて光を垂直面内よりも大きく屈折させることで、光を効率的に利用することを着想した。本発明は、インテグレート照明を用いた投写装置に於いて、距離 L_2 を変えることなく、水平面内、垂直面内ともに、光を有効に利用することを目的とする。

【0008】

【課題を解決する為の手段】投写装置は、シャーシ(3)上に、光源(35)と、光軸上に配備され光源(35)からの光を集光するインテグレートレンズ体(4)(5)と、両インテグレートレンズ体(4)(5)により集光された光により照射される液晶パネル(7)を具える。液晶パネル(7)側に位置する一方のインテグレートレンズ体(5)と液晶パネル(7)との間には、2つの補助レンズ(1)(2)が配備されている。両補助レンズ(1)(2)は、光の入射面又は出射面の一方に突面(10)を形成し、該突面(10)は、光軸を含みシャーシ(3)に垂直な面又は該垂直面に直交しシャーシ(3)面に平行な水平面の何れか一方の面内に於ける曲率が、他方の面内に於ける曲率よりも大きく形成され、2つの補助レンズ(1)(2)は光軸を中心として互いに90度ずれて配備され、両補助レンズ(1)(2)により、インテグレートレンズ体(5)から出射した光が液晶パネル(7)に達するまでに屈折する角度は、垂直面内と水平面内とで異なる。

【0009】

【作用及び効果】本発明にあっては、液晶パネル(7)と液晶パネル(7)側のインテグレートレンズ体(5)との間に、垂直面内と水平面内とで突面(10)の曲率が異なる2枚の補助レンズ(1)(2)を設けている。従って、2枚の補助レンズ(1)(2)によって、水平面内と垂直面内とで、インテグレートレンズ体(5)から出射した光が、液晶パネル(7)に達するまでに屈折する角度を変えることができ、水平面内又は垂直面内の何れか一方に於ける蹴られ状態を防止できる。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一例を図を用いて詳述する。従来と同一構成については、同一符号を用いる。図3は、該投写装置の平面図である。シャーシ(3)内には、投写レンズ(67)の光軸を挟んで、RとBに対応した液晶パネル(7a)(7b)が配備され、両液晶パネル(7a)(7b)の間にR、G、B光を合成するプリズム体(30)が配備される。プリズム体(30)を挟んで投写レンズ(67)の反対側には、Gに対応した液晶パネル(7)が設けられている。シャーシ(3)への光路入口には、光源(35)が配備され、光路上には全反射ミラー(75)(76)(77)(78)、ダイクロイックミラー(45)(46)が光路に対して45度に傾いて配備されている。光源(35)と全反射ミラー(75)との間には、第1、第2 インテグレートレンズ体(4)(5)、PBS(6)の他に、本例の特徴である第1、第2 補助レンズ(1)(2)が配備されている。

【0011】光源(35)からの光は、第1、第2 インテグ

レータレンズ体(4)(5)、PBS(6)、第1、第2補助レンズ(1)(2)を通過して、全反射ミラー(75)により反射された後に、ダイクロイックミラー(45)がRの通過を許し、GとBを反射する。Rは全反射ミラー(76)により反射されて、コンデンサレンズ(52)を通過してRに対応した液晶パネル(7a)を照射する。Rはプリズム体(30)に反射されて、投写レンズ(67)に向けて照射される。Gはダイクロイックミラー(46)に反射されてプリズム体(30)に入射し、該入射光はそのままプリズム体(30)を通過し、投写レンズ(67)に入射する。Bは全反射ミラー(77)(78)により反射された後に、プリズム体(30)に反射されて投写レンズ(67)に入射する。投写レンズ(67)からの画像は、スクリーン(68)に投写される。

【0012】図1(a)は、本例に於ける光源(35)から液晶パネル(7)までの各レンズの配置関係を示す正面図、図1(b)は、同上の平面図である。説明の便宜上、PBS(6)の図示を省く。本例にあっては、第2インテグレートレンズ体(5)と液晶パネル(7)間の光軸上に2枚の補助レンズ(1)(2)を配置し、水平面内にて光を垂直面内よりも大きく内向きに屈折させ、水平面内にて光を有効に利用する点に特徴がある。第2インテグレートレンズ体(5)と液晶パネル(7)間には、第1補助レンズ(1)と、第1補助レンズ(1)よりも液晶パネル(7)側に位置する第2補助レンズ(2)が設けられている。両補助レンズ(1)(2)は、図2に示すように、平板レンズ(11)の片面に円弧状に膨らんだ突面(10)を一体に設けており、該突面(10)は平板レンズ(11)の長手方向に沿って延びている。換言すれば、両補助レンズ(1)(2)は、光の入射側又は反射側の一方の面がフラットで、他方の面が膨らんだシリンドリカルレンズである。第1補助レンズ(1)は、突面(10)の延びた方向を光軸に直交した横方向に、第2補助レンズ(2)は突面(10)の延びた方向を垂直面内に沿った縦方向に夫々向けている。即ち、両補助レンズ(1)(2)は、光軸を中心に互いに90度ずれている。第1補助レンズ(1)は、水平面内にて曲率が0で焦点距離は無限大に大きいから集光効果はない。また、第2補助レンズ(2)は、垂直面内にて曲率が0で焦点距離は無限大に大きいから集光効果はなく、第1補助レンズ(1)が垂直面内にて集光する。

【0013】(垂直面内の光路)図1(a)に示すように、光源(35)からの光は垂直面内にて、第1、第2インテグレートレンズ体(4)(5)を通過した後に、第1補助レンズ(1)により集光されて出射し、第2補助レンズ(2)を通過する。前記の如く、第2補助レンズ(2)は、垂直面内にて焦点距離は無限大に大きいから、第2補助レンズ(2)内で光は屈折しない。これにより、第1補助レンズ(1)からの光は、第2補助レンズ(2)を通過して、液晶パネル(7)を照射する。

【0014】(水平面内の光路)図1(b)に示すように、光源(35)からの光は水平面内にて、第1、第2インテグ

レータレンズ体(4)(5)を通過した後に、第1補助レンズ(1)に入射する。前記の如く、第1補助レンズ(1)は、水平面内にて焦点距離は無限大に大きいから、光は、第1補助レンズ(1)内で屈折されずに、第2補助レンズ(2)に達する。光は第2補助レンズ(2)の中心部から周縁寄りの位置に達するが、この位置では突面(10)の法線方向S1は光軸に対し傾いている。一般に凸レンズ上に法線方向が光軸に対して傾いている箇所に入射するのと、法線方向が光軸に略平行な箇所に入射するのでは、光軸に対して傾いている箇所に入射した方が、光は屈折するから、光が第2補助レンズ(2)の周縁部に入射すると、光は大きく内向きに屈折する。従って、水平面内にて第2補助レンズ(2)は集光効果があり、しかも第2補助レンズ(2)から液晶パネル(7)までの距離L5は、前記距離L2に対して短いから、第2補助レンズ(2)から出射した光は、液晶パネル(7)の最小照射部分を照らす。

【0015】前記の如く、第2補助レンズ(2)は水平面内にて光を大きく内向きに屈折させる。これにより、照射範囲が狭くなる虞れがある。この解消策として、第1インテグレートレンズ体(4)のレンズ(50)の横幅を大きくし、これに合わせて第1インテグレートレンズ体(4)のレンズ(50)の横幅を大きく、具体的には縦横比を3:3程度に設けることが考えられる。これにより、第2インテグレートレンズ体(5)のレンズ(50)に入射する光の角度 $\theta 3$ (図1(b)参照)も大きくなり、光を有効に利用できる。

【0016】本例に於いては、水平面内にて於ける蹴られ状態の解消を目的とするから、補助レンズ(1)(2)を設けずに、第1、第2インテグレートレンズ体(5)のレンズ(50)の横幅を大きくすることも考えられる。しかし、レンズ(50)の横幅を大きくすると、液晶パネル(7)を照射する際に不都合が生じる、具体的には液晶パネル(7)を覆うブラックマトリックスにより、垂直面内にて更に光が蹴られる。図7は、シート状のブラックマトリックス(8)と液晶パネル(7)上のTF T(72)の斜視図である。液晶パネル(7)は周知の如く、透明基板(70)の上に細長電極(71)を格子状に配置し、該各格子が1画素に対応する。各格子の隅部にTF T(Thin Film Transistor)(72)を設けている。TF T(72)に直接強い光が当たると、熱損傷するから、開口(80)を有するブラックマトリックス(8)を入射側に配備して、TF T(72)への光を遮っている。光は開口(80)を通して、透明基板(70)のTF T(72)以外の場所を照射する。

【0017】このブラックマトリックス(8)と開口(80)の面積比率は、液晶パネル(7)の大きさにより、ほぼ定まっており、ブラックマトリックス(8)で遮光される面積は、液晶パネル(7)の照射面積の40~60%である。この遮光される光を少なくするのが、図10に示すように、ブラックマトリックス(8)の入射側に配備され

るマイクロレンズ(81)である。該マイクロレンズ(81)により、光は集光されて開口(80)を通過する。但し、マイクロレンズ(81)で高輝度化の効果を得る為には、マイクロレンズ(81)からの光は光軸から角度 $\theta 1$ 以内である必要がある。マイクロレンズ(81)とブラックマトリックス(8)までの距離を $L 1$ 、開口(80)の幅を $R 1$ とすると、角度 $\theta 1$ は、

$$\theta 1 = \text{ARCTAN}(R 1 / 2 \times 1 / L 1)$$

で表される。マイクロレンズ(81)から $\theta 1$ よりも大きな角度だけ傾いた光が出射しても、ブラックマトリックス(8)により遮光される。また、 $L 1$ を短くすれば、 $\theta 1$ を大きくできるが、投写レンズ(67)(図3参照)にて光が蹴られることになり、 $L 1$ を短くしても弊害が生じる。斯種投写装置に使用される0.9インチXGA液晶パネルの1画素に対応したブラックマトリックス(8)と開口(80)の寸法を、図8に示す。図8から判るように、横方向にあっては開口(80)はブラックマトリックス(8)の約83%であるのに対し、縦方向では約53%である。即ち、液晶パネル(7)にあっては、光は垂直面内にて蹴られ易いから、従来の投写装置に於いて、第1、第2インテグレートレンズ体(5)のレンズ(50)の横幅を大きくすると、垂直面内のみならず、水平面内に於いても光が蹴られる虞れがある。従って、本例に於ける補助レンズ(1)(2)を用いずに、第1、第2インテグレートレンズ体(5)のレンズ(50)の横幅を大きくすることは困難である。

【0018】本例にあっては、垂直面内又は水平面内に於いて屈折する角度が異なる特殊な補助レンズを製作して、補助レンズ(1)(2)と置き換えることも考えられる。しかし、2枚の補助レンズ(1)(2)は、片面に円弧状に膨らんだ突面(10)を有した所謂シリンドリカルレンズであり、製作が容易である。従って、製造コストの増加を防ぐことができる。

【0019】上記実施例の説明は、本発明を説明するためのものであって、特許請求の範囲に記載の発明を限定し、或は範囲を減縮する様に解すべきではない。又、本発明の各部構成は上記実施例に限らず、特許請求の範囲*

*に記載の技術的範囲内で種々の変形が可能であることは勿論である。例えば、PBS(6)は光をS波に揃えて出射するとしたが、P波に揃えた出射してもよい。また、本例にあっては、両補助レンズ(1)(2)は、突面(10)を光源(35)側に向けているが、液晶パネル(7)側を向いてもよい。更に、両補助レンズ(1)(2)の突面(10)と反対側の面は、フラットとしているが、突面(10)よりも小さな曲率を設けて形成されていてもよい。

【図面の簡単な説明】

10 【図1】光源、第1、第2インテグレートレンズ体、補助レンズの配置関係を示し、(a)は正面図、(b)は平面図である。

【図2】第1、第2補助レンズの斜視図である。

【図3】投写装置の平面図である。

【図4】従来の投写装置の基本的構成を示す側面図である。

【図5】インテグレートレンズ体の斜視図である。

【図6】PBSと第1、第2インテグレートレンズ体の平面図である。

20 【図7】透明基板とブラックマトリックスの斜視図である。

【図8】1画素に対応したブラックマトリックスと開口の寸法を示す平面図である。

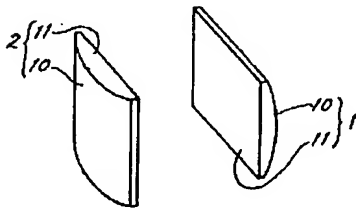
【図9】インテグレートレンズ体のレンズを示す正面図である。

【図10】ブラックマトリックスとマイクロレンズの側面断面図である。

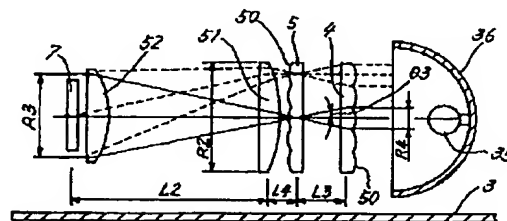
【符号の説明】

- (1) 第1補助レンズ
- 30 (2) 第2補助レンズ
- (3) シャーシ
- (4) 第1インテグレートレンズ体
- (5) 第2インテグレートレンズ体
- (6) PBS
- (7) 液晶パネル
- (10) 突面

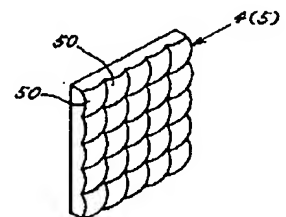
【図2】



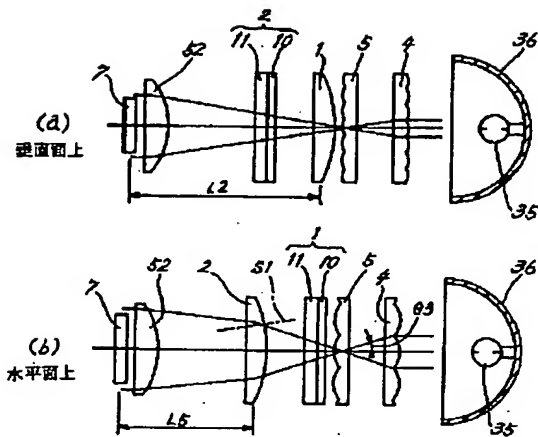
【図4】



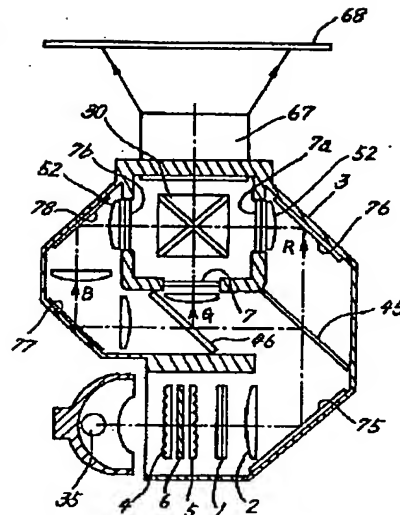
【図5】



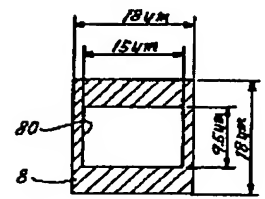
【図1】



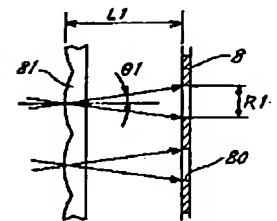
【図3】



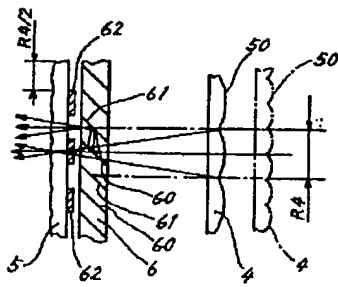
【図8】



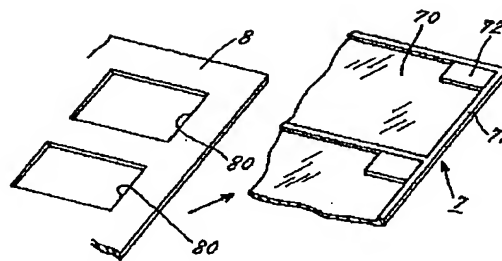
【図10】



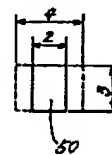
【図6】



【図7】



【図9】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H087 KA06 LA24 PA02 PA17 PB02
 RA07 RA26 RA43 RA48
 2H088 EA13 EA14 HA13 HA14 HA21
 HA24 HA25 HA28 MA20
 2H091 FA05Z FA14Z FA26X FA26Z
 FA29Z FA34Z FA41Z LA12
 MA07
 9A001 BB06 GG10